

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-055174

(43)Date of publication of application : 20.02.2002

(51)Int.Cl.

G01V 8/12
// G01B 11/00

(21)Application number : 2000-241530

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 09.08.2000

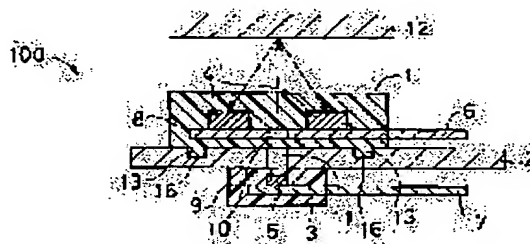
(72)Inventor : MUNEMURA ATSUSHI
TAKAOKA TAKASHI

(54) LIGHT REFLECTION TYPE SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light reflection type sensor capable of being compactified in size, and improving the S/N ratio with a simple constitution.

SOLUTION: In this sensor 100, a photoreceiving element 1 is arranged on the face side facing an object 12 to be detected of a plate-like light shielding member 2, and a luminescent element 3 is arranged in a face side opposed to the detected object 12 in the shielding member 2. An unnecessary component of spread light is cut by the shielding member 2 having a window 11 for transmitting the light, although the light emitted from a luminescent element chip 5 has a spread of a considerable extent because the light is emitted from the surface and side faces of the chip 5. The light passing through the shielding member 2 is guided into the photoreceiving element 1, then passes through a window 10 for light transmission provided in a photoreceiving element lead frame 6 inside the photoreceiving element, and passes through the photoreceiving element 1 once. The light is reflected by the detected object 12 to irradiate the photoreceiving element 1 again, and the photoreceiving element 1 detects the light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3617951

[Date of registration] 19.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-55174
(P2002-55174A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 V 8/12		G 0 1 B 11/00	A 2 F 0 6 5
// G 0 1 B 11/00		G 0 1 V 9/04	D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-241530(P2000-241530)

(22) 出願日 平成12年8月9日(2000.8.9)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 宗村 敦司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 高岡 隆志

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

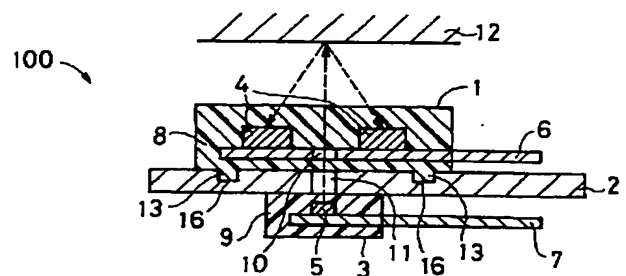
Fターム(参考) 2F065 AA01 AA31 DD04 DD12 FF44
GG07 JJ18 PP22 QQ03 UU01
UU02

(54) 【発明の名称】 光反射型センサ

(57) 【要約】

【課題】 小型化可能で、かつ、簡易な構成でS/N比の改善を図ることができる光反射型センサを提供すること。

【解決手段】 光反射型センサ100は、板状の遮光部材2の被検出物12に対向する面側に、受光素子1が配置され、遮光部材2の被検出物12とは反対の面側に、発光素子3が配置されて構成される。発光素子チップ5から発せられた光は、発光素子チップ5の表面や側面から光が発せられるため、かなりの広がりを持つが、光を通過させるための窓11を有した遮光部材2により、広がった光の不要な成分がカットされる。遮光部材2を通過した光は受光素子1に入り、受光素子内の受光素子リードフレーム6に設けられた光通過用の窓10を通過して受光素子1を一度通過する。そして、光は被検出物12を反射して再び受光素子1に照射され、受光素子1はその光を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子および受光部を有する受光素子を備え、前記発光素子から発せられ被検出物で反射した光を受光するように前記受光素子が配置され、被検出物の有無、傾きおよび位置の少なくともいずれかを受光素子の出力変化により検出する光反射型センサにおいて、前記発光素子からの光を通過させる窓を有する板状の遮光部材を有し、この遮光部材の一方側に前記発光素子が配置され、他方側に前記受光素子が配置されることを特徴とする光反射型センサ。

【請求項2】 前記受光素子は、発光素子からの光を通過させるための窓を有することを特徴とする請求項1記載の光反射型センサ。

【請求項3】 前記遮光部材は、プリント基板もしくは補強板から成ることを特徴とする請求項1記載の光反射型センサ。

【請求項4】 前記受光素子は、光を受光する受光素子チップが樹脂パッケージされて形成され、樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に凹部が形成されることを特徴とする請求項1記載の光反射型センサ。

【請求項5】 前記受光素子は、光を受光する受光素子チップが樹脂パッケージされて形成され、樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に貫通孔が形成されることを特徴とする請求項1記載の光反射型センサ。

【請求項6】 前記凹部に臨む内周面または貫通孔の内周面には、受光素子の樹脂パッケージ内に光が入射しないような処理が施されることを特徴とする請求項4または5記載の光反射型センサ。

【請求項7】 光を受光する受光素子チップを樹脂パッケージした受光素子を、前記プリント基板上に実装するか、または、受光素子チップを直接プリント基板上に実装することを特徴とする請求項3記載の光反射型センサ。

【請求項8】 前記発光素子と遮光部材との位置決めを行う位置決め手段を有することを特徴とする請求項3記載の光反射型センサ。

【請求項9】 前記発光素子は、レンズを有し、このレンズを遮光部材の窓内に配置することを特徴とする請求項3記載の光反射型センサ。

【請求項10】 前記プリント基板はパターン配線を有し、かつ、このプリント基板上に他の部品を搭載することを特徴とする請求項3記載の光反射型センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検出物の有無、傾き、位置などの検出を行う光反射型センサの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11(a)～(c)は、従来型の光反射型センサ110の構成を示す側面図、断面図および平

面図である。光反射型センサ110では、発光素子33と受光素子31とが別々のモールド金型、または、同一のモールド金型であっても金型クランプ時のクランプ部で仕切られた別々の部屋（モールド樹脂充填部）に形成されている。また、発光素子33と受光素子31は遮光性の樹脂38で仕切られている。したがって、この構造では、受光素子31と発光素子33とを横並びとするため小型化できない。

【0003】また、受光素子31を多分割（たとえば、4分割）として傾き検出を行う際に、発光素子33と受光素子31がX軸に横並びとなるために反射板のX軸回転方向とY軸回転方向での検出特性にひずみが生じる。図12(a)は、被検出物42がY軸回転方向に角度 ϕ だけ傾く場合の光路の変化を模式的に示す断面図であり、図12(b)は被検出物42がX軸回転方向に角度 ϕ だけ傾く場合の光路の変化を模式的に示す断面図である。

【0004】図12(a)の場合、被検出物42がY軸回転方向に傾いてない場合（実線）であっても、発光素子33からの光は被検出物42に角度 θ_1 を有して反射して受光素子31に入射する。ここで、被検出物42が点線で示すようにY軸回転方向に ϕ だけ傾くと、発光素子33から被検出物42への光の入射角度およびそこからの反射角度が、それぞれ θ_2 に変化する。一方、図12(b)の場合には、被検出物42がX軸方向に傾いていない場合（実線）の光の入射および反射角度は90度であるが、被検出物42が点線で示すように角度 ϕ だけ傾くことによって、発光素子33から被検出物42への光の入射角およびそこからの反射角度が θ_3 に変化する。つまり、被検出物42の回転角度が ϕ で同じであっても、発光素子33からの光の到達点が異なり、結果的に、X軸回転とY軸回転とで角度検出特性が異なる。

【0005】図13(a)～(c)は、前記問題に鑑み、構成された従来型の光反射型センサ130の構成を示す側面図、断面図および平面図である。反射型光センサ130では、発光素子チップ55を中心として、受光素子チップ54をその周辺に配置している。このような構成とすると、前記反射型光センサ120において発生する角度検出特性の違いによるひずみは解決できる。しかしながら、同一平面に発光素子チップ55と受光素子チップ54とを搭載するため、発光素子チップ55からの側面の光を受光素子54で直接受けてしまうため、被検出物42からの反射光で得られる信号成分Sと発光素子チップ55からの側面の光を受光することによる非信号成分（ノイズ成分）Nとの比 S/N が低下するという問題点が生じる。

【0006】図14(a)および(b)は、前記問題に鑑み特開平9-148620号公報に開示されている光反射型センサ140の構成の一例を示す断面図および平面図である。反射型光センサ140では、発光素子チッ

ブ65が搭載された発光素子搭載用リードフレーム67を、受光素子チップ64が搭載された受光素子搭載用リードフレーム66の上部または下部に配置する2段構造とし、同一モールド型の同部屋（金型クランプにより仕切られる樹脂充填部）で同一モールド樹脂にて成形された構造である。なお、受光素子チップ64を搭載した受光素子搭載用リードフレーム66に発光素子チップ65から発した光が通過するように穴70が設けられている。また、受光素子搭載用リードフレーム66および発光素子搭載用リードフレーム67との間には受光素子チップ64の搭載面に垂直な方向にリードフレーム1枚分の段差が存在する。また、モールド樹脂パッケージ73の外側に外乱光の遮光および樹脂パッケージ内部の反射光を吸収する構造を施している。上記構造とすることで、発光素子チップ65と受光素子チップ64とを2段構造として、同一モールド型の同部屋内で同一モールド樹脂にて成形された小型で、発光素子チップ65を中心として周辺に受光素子チップ64を配置する光反射型センサ140の実現が可能となった。また、外乱光の入射を防止し、樹脂パッケージ内部の反射光を吸収する構造とすることで、S/N比の改善が可能となった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平9-148620号公報では、発光素子チップ65または、受光素子チップ64を搭載したリードフレームを2段構造とすることで小型化はできるが、高さ方向に厚みが増す。また、S/N比の改善を図るために、モールド樹脂パッケージ73の外側に外乱光および内部反射光の対策をする必要があり、作成工程が複雑になるなどの欠点がある。

【0008】本発明の目的は、小型化可能で、かつ、簡易な構成でS/N比の改善を図ることができる光反射型センサを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、発光素子および受光部を有する受光素子を備え、前記発光素子から発せられ被検出物で反射した光を受光するように前記受光素子が配置され、被検出物の有無、傾きおよび位置の少なくともいずれかを受光素子の出力変化により検出する光反射型センサにおいて、前記発光素子からの光を通過させる窓を有する板状の遮光部材を有し、この遮光部材の一方側に前記発光素子が配置され、他方側に前記受光素子が配置されることを特徴とする光反射型センサである。

【0010】本発明に従えば、発光素子からの光を通過させる窓を有する板状の遮光部材の一方側に発光素子が配置され、他方側に受光素子が配置されることにより、発光素子から発せられる光の迷光などの不要な成分をカットすることができ、S/N比を改善することができ、検出精度を向上させることができる。

【0011】また、従来例のように樹脂パッケージの外側を黒く塗装するなどの手間が不要なので、製造工程数を減少することができ、製造コストを抑えることができる。

【0012】また本発明は、前記受光素子は、発光素子からの光を通過させるための窓を有することを特徴とする。

【0013】本発明に従えば、受光素子は、発光素子からの光を通過させるための窓を形成することにより、受光素子チップの中央に発光素子を配置することができ、検出精度を向上させることができる。

【0014】また本発明は、前記遮光部材は、プリント基板もしくは補強板から成ることを特徴とする。

【0015】本発明に従えば、遮光部材にプリント基板もしくは補強板を用いることによって、他の部品を搭載することも可能となる。

【0016】また本発明は、前記受光素子は、光を受光する受光素子チップが樹脂パッケージされて形成され、樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に凹部が形成されることを特徴とする。

【0017】本発明に従えば、受光素子の樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に凹部が形成され、発光素子から発せられる光が一度受光素子を通過する部分の樹脂パッケージの厚さを薄くすることで、さらに検出精度を向上させることができる。

【0018】また本発明は、前記受光素子は、光を受光する受光素子チップが樹脂パッケージされて形成され、樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に貫通孔が形成されることを特徴とする。

【0019】本発明に従えば、受光素子の樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に貫通孔が形成され、発光素子から発せられる光が一度受光素子を通過する部分の樹脂パッケージをなくすことで、さらに検出精度を向上させることができる。

【0020】また本発明は、前記凹部に臨む内周面または貫通孔の内周面には、受光素子の樹脂パッケージ内に光が入射しないような処理が施されることを特徴とする。

【0021】本発明に従えば、前記凹部に臨む内周面または貫通孔の内周面には、受光素子の樹脂パッケージに光が入射しないような処理が施されるので、さらに検出精度を向上させることができる。

【0022】また本発明は、光を受光する受光素子チップを樹脂パッケージした受光素子を、前記プリント基板上に実装するか、または、受光素子チップを直接プリント基板上に実装することを特徴とする。

【0023】本発明に従えば、光を受光する受光チップと樹脂パッケージした受光素子を前記プリント基板上に実装するか、または受光素子チップを直接プリント基板上に実装するので、光反射型センサをさらに小型化すること

とが可能となる。

【0024】また本発明は、前記発光素子と遮光部材との位置決めを行う位置決め手段を有することを特徴とする。

【0025】本発明に従えば、位置決め手段を有するので、光反射型センサを精度よく組み立てることができる。

【0026】また本発明は、前記発光素子は、レンズを有し、このレンズを遮光部材の窓内に配置することを特徴とする。

【0027】本発明に従えば、発光素子はレンズを有するので、発光した光をレンズで集光できるため発光に必要な電流を少なくでき、機器を低消費電力とすることが可能である。また、前記レンズを遮光部材の窓内に配置するので、反射型光センサが分厚くならず、また位置決めも容易である。

【0028】また本発明は、前記プリント基板はパターン配線を有し、かつ、このプリント基板上に他の部品を搭載することを特徴とする。

【0029】本発明に従えば、プリント基板はパターン配線を有し、かつ、この基板上に他の部品を搭載するので、光反射型センサを適用した装置の小型化が可能となる。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態の光反射型センサ100の構成を示す断面図である。前記光反射型センサ100は、受光素子1、板状の遮光部材2および発光素子3を含む。前記光反射型センサ100は、遮光部材2の、被検出物12に対向する面側に、受光素子1が配置され、遮光部材2の、被検出物12とは反対の面側に、発光素子3が配置されて構成される。

【0031】前記反射型光センサ100は、発光素子3から発せられた光が、遮光部材2に設けられた窓11、および受光素子1の内部を透過して被検出物12を照射し、被検出物12で反射した光を受光素子1で受光し、被検出物12の有無、傾き、位置などを検出する。

【0032】図2(a)および(b)は、前記受光素子1の構成を示す平面図および側面図である。受光素子1は、光を受光する半導体チップから成る受光素子チップ4、この受光素子チップ4を搭載する受光素子リードフレーム6および受光素子樹脂パッケージ8を含む。受光素子チップ4は1個、または複数個(本実施形態では4個)が受光素子リードフレーム6に搭載され、これらが透明な樹脂によってパッケージされる。また、光反射型センサ100は、受光素子1の遮光部材2に対向する面側から光を透過させる構造のため、受光素子1の中心の受光素子リードフレーム6に窓10が設けられている。ただし、この窓10は、特に受光素子チップ4の中心にある必要はなく、また窓10の形状は、丸形に限定されるものではなく、たとえば、多角形にしてもよく、被検

出物12の状態および種類に応じて決定される。本実施形態では、受光素子チップ4は4個使用し、その中心の受光素子リードフレーム6に窓10である丸孔を設けている。

【0033】このように、発光素子1からの光を透過させるための窓10を形成することにより、受光素子チップ4の中央に発光素子3を配置することができ、検出精度を向上させることができる。

【0034】また、受光素子1の受光素子樹脂パッケージ8には、受光素子1と遮光部材2とを組み立てる時の位置決め手段として、ピン13が形成されている。このピン13を遮光部材2に形成する凹部16に嵌合することで光反射型センサ100を精度よく組み立てることが可能となる。

【0035】また、受光素子樹脂パッケージ8には、図3に示すように、遮光部材2の窓11に対応する部分に凹部14を形成してもよい。このように、発光素子3から発せられた光が一度受光素子1を通過する部分の受光素子樹脂パッケージ8を薄くすることで検出精度を向上させることができる。

【0036】また、受光素子樹脂パッケージ8には、凹部14を形成する部分と同様な場所に、貫通孔15を形成してもよい。このように、遮光部材2の窓11に対応する部分の受光素子樹脂パッケージ8をなくすことで、発光素子3から発せられた光が被検出物で反射するまでに受光素子2の内部を通過しないので、さらに検出精度を向上させることができる。

【0037】図5(a)および(b)は、前記遮光部材2の平面図および側面図である。遮光部材2は、光を通さない板状の部材から成り、本実施形態の遮光部材2には、補強板を用いている。補強板は、たとえば、金属(鉄、マグネシウム)、樹脂、エラストマ、材料、ゴムなどから成る。また、遮光部材2は、光を透過させるための窓(本実施形態では丸孔)11を遮光部材の中央に設けている。また、窓11は、遮光部材2の中央にある必要はなく、また形状は丸形と限定されるものではなく、たとえば、多角形にしてもよく、被検出物12の状態および種類に応じて決定される。発光素子3から発した光が遮光部材2に設けた窓11、および受光素子1に設けた窓10を通過するように配置される。

【0038】また、遮光部材2には、前記受光素子1のピン13を嵌合するための凹部16が形成されている。この凹部16に前記受光素子1のピン13を嵌合することで、光反射型センサ100を精度よく組み立てることができる。

【0039】また、遮光部材2には補強板を用いているが、チップ抵抗やICなどを搭載するプリント基板を用いてもよい。遮光部材2にプリント基板を用いると、受光素子と発光素子とを2段構造で一体モールドした従来の光反射型センサ150の構造に比べ、搭載面からの高

さを低くすることができる。さらに、遮光部材2をプリント基板とした場合には、このプリント基板に直接受光素子1または受光素子チップ4を実装してもよい、また、プリント基板にパターン配線を行ってもよい。このように、プリント基板に直接受光素子チップ4を実装したり、プリント基板にパターン配線を行うことで、光反射型センサ100の小型化が可能となる。

【0040】図6は、前記発光素子3の構成を示す平面図である。発光素子3は、光を発光する発光素子チップ5、この発光素子チップ5を搭載する発光素子リードフレーム7および発光素子樹脂パッケージ9から構成される。発光素子3は発光素子搭載リードフレーム7に搭載され、これらが透明な樹脂によってパッケージされる。また、発光素子3は、光の照射方向にレンズ構造を有するようにパッケージングされてもよい。このように、発光素子3がレンズを有する場合、発光した光をレンズで集光できるため発光に必要な電流を少なくでき、機器を低消費電力とすることが可能である。また、前記レンズを遮光部材2の窓内に配置するので、発光素子3にレンズ構造を持たせるために受光素子樹脂パッケージ9を凸面にしても、遮光部材2の窓内にレンズを収めることができるので、反射型光センサ100が分厚くならない。

【0041】次に、本実施形態の光反射型センサ100の機能について説明する。光反射型センサ100では、発光素子チップ5から発せられた光は、発光素子チップ5の表面や側面から光が発せられるため、かなりの広がりを持つが、光を通過させるための窓11を有した遮光部材2により、広がった光の不要な成分がカットされ

$$I_{SC} = I_{SC(S)} + I_{SC(N)} \quad \dots (1)$$

$$V_s = I_{SC(S)} \times R \quad \dots (2)$$

$$V_n = I_{SC(N)} \times R \quad \dots (3)$$

【0044】S/N比は、信号成分とノイズ成分の比で

$$S/N = V_s/V_n = I_{SC(S)}/I_{SC(N)} \quad \dots (4)$$

【0045】(4)式からS/Nは、ノイズ成分の電流成分 $I_{SC(N)}$ が小さいほど改善されることがわかる。

【0046】たとえば、0Vから5VまでをA/Dコンバータ17により量子化することを考える。なお、このときの増幅抵抗を $R=1M\Omega$ とする。ノイズ成分が $I_{SC(N)}=2\mu A$ であるとする、信号成分が取れる幅は $\Delta I_{SC(S)}=3\mu A$ であるが、ノイズ成分 $I_{SC(N)}$ を減らすことにより信号成分 $I_{SC(S)}$ が取れる幅を増やすことができる。よって、以上のように内部リークをいかに小さくして、ノイズ成分を減らすことにより光反射型センサの設計の裕度が大きく取れる。図7(b)は、この0Vから5VまでをA/Dコンバータ17により量子化した場合の信号成分の出力電圧 V_s およびノイズ成分の出力電圧 V_n を表す。

【0047】また、遮光部材2をプリント基板とし、受光素子1または受光素子チップ4を直接このプリント基板に実装すると、受光素子1の側面を黒く塗るなどの内

る。遮光部材2を通過した光は受光素子1に入り、受光素子内の受光素子リードフレーム6に設けられた光通過用の窓10を通過して受光素子1を一度通過する。そして、光は被検出物12を反射して再び受光素子1に照射され、受光素子1はその光を検出する。

【0042】続いて、反射型センサ100の内部リーク(ノイズ成分)の低減について説明する。従来の光反射型センサ140では、図15に示すように、被検出物42からの信号を受光する信号成分(実線)と受光および発光素子搭載リードフレーム66、67やパッケージ73の内部での反射光が受光素子チップ64へ入射するために受光するノイズ成分(破線)がある。ここで、被検出物からの信号成分の受光量をS、ノイズ成分の受光量をNとしたときにS/Nの割合が大きいほど、設計裕度が大きくなり使いやすいセンサであると言える。

【0043】たとえば、図7(a)のように発光素子1としてLED(Light Emitting Diode)を用い、また、受光素子チップ4としてフォトダイオードを用いて、LEDから発せられた光をフォトダイオードで増幅し、A/Dコンバータ17により量子化する場合、フォトダイオードが出力する電流を I_{SC} 、増幅抵抗をRとすると、出力電圧は、 $V=I_{SC} \times R$ で得られるが、受光素子チップ4には、信号成分Sと内部リークによるノイズ成分Nがあり、それぞれの電流成分を $I_{SC(S)}$ 、 $I_{SC(N)}$ とし出力成分を V_s 、 V_n とすると、フォトダイオードが出力する電流 I_{SC} 、信号成分の出力 V_s およびノイズ成分の出力 V_n は、それぞれ次式で表される。

あるため、(3)および(4)式より次式で表される。

部リークを防止する処置よりも確実に不必要な光をカットすることができ、コスト的にも、受光素子1の側面に定着する塗料が不必要なため、安く抑えることができる。なお、図3や図4に示すように遮光部材2の窓11に対応する部分に凹部14を形成し、受光素子樹脂パッケージ8の厚みを薄くしたり、貫通孔15を形成してパッケージをなくすことにより、さらに内部リークを低減することが可能となる。また、前記凹部14および貫通孔15の内周面に光が入射しないような処理を行ってもよく、このような処理を行うことで、さらに内部リークを低減することができる。

【0048】以上のように、光反射型センサ100を構成することによって、光反射型センサ100の小型化が可能であり、またS/N比が改善される。また、発光素子3を中心として受光素子チップ4が配置されるため、被検出物12の移動および回転方向に影響されない利点があり、物体検出は言うまでもなく、角度検出および位

置検出に非常に有効であり、たとえば、コンピュータ、携帯情報端末、ゲーム機などの入力装置、また、ディスクの傾き検出などに使用可能な非常に応用範囲の広いセンサの実現が可能となる。

【0049】図8(a)は、本発明の第2の実施形態の光反射型センサ150をポインティングデバイス(パソコン、PDA(Personal Digital Assistant)、ゲーム機などの入力装置)200に適用した構成を示す平面図であり、図8(b)は、図8(a)の切断面線A-Aから見た断面図である。前記実施形態の光反射型センサ100では、遮光部材2として補強板を用いたが、本実施形態の光反射型センサ150は、遮光部材としてプリント基板22を用いる。また、前記第1の実施形態と同様な部材には同一の参照符を付し、その説明を省略する。

【0050】光反射型センサ150のプリント基板22は、マイクロコンピュータや抵抗、コンデンサなどの電子部品を搭載している。なお、このプリント基板22には、発光素子3から発する光の光路上に光通過用の窓31を設けている。窓31の形状は、丸形でも多角形でもよい。また、プリント基板22の一方面には発光素子3が直接実装され、他方側の面には受光素子1が配置されている。なお、受光素子内部の受光素子リードフレーム6には、光通過用の窓10が設けられている。

【0051】また、受光素子1の受光素子樹脂パッケージ8には、位置決め用のピン13が立設しており、プリント基板22にこのピン13と嵌合するようにプリント基板22に凹部36が形成され、受光素子1のピン13とプリント基板22の凹部36とを嵌合して位置決めを行う構成となっている。光反射型センサ150を位置変位センサとして用いる場合、被反射物と受光素子1の位置精度が非常に重要であり、本構造のように、受光素子1の位置決めピン13で位置決めを行うと受光素子1のリードピンなどで位置決めを行うよりも精度よく組み立てることができる。また、組み立て時も、上記のように受光素子1とプリント基板22に嵌合構造を設けることにより位置決め用の治具など不要で簡単に組み立てることができる。

【0052】ポインティングデバイス200は、大きく分けると板金などから成る補強部24、プリント基板22に受光素子1、発光素子3、電子部品26およびスイッチ(SW)28が搭載された部品搭載部23、操作部21および操作部21を固定する部分(以下、ホルダ25と呼称する)で構成される。ホルダ25は、操作部21を図8の紙面に平行な面内での2次元方向に変位可能な弾性構造を有しており、人や機械が操作部21を2次元方向に変位させることにより、ポインティングデバイス200は2次元方向の変位に応じた値を出力する。

【0053】さらに、ポインティングデバイス200の構造および処理について詳細に説明する。ポインティングデバイス200は、操作部21の基板に対向する側に

反射物27が取付けられており、操作部21を動かすことにより、光反射型センサ150の出力が変化し、その光反射型センサ150の出力をマイコンなどで演算処理を行い変位量を出力する構成になっている。

【0054】また、図14に示すような従来からの発光素子と受光素子を垂直方向に配置し、同一モールド成形した光反射型センサ140をポインティングデバイスに用いる場合には、プリント基板の上に光反射型センサ140を配置する必要があるが、厚みが必要であったが、本構造とすることにより、低背化することが可能となる。また、従来の光反射型センサではS/N比の向上のため、側面を黒塗装するなどの処理が必要であったが、プリント基板22を遮光部材として用いることでそのような処理が不要となり、工程の削減、ひいてはコスト低減にもつながる。

【0055】図9は、本発明の第3の実施形態の光反射型センサ160をポインティングデバイス300に適用した構成を示す断面図である。ポインティングデバイス300と前記ポインティングデバイス200とは、光反射型センサの構成のみが異なり、本実施形態の光反射型センサ160と、前記第2の実施形態の光反射型センサ150とは、発光素子のみが異なる。また、前記第1および第2の実施形態と同一の部材には同一の参照符を付し、その説明を省略する。

【0056】光反射型センサ150の発光素子29は、発光素子樹脂パッケージにレンズ構造を設けている。発光素子29にレンズ構造を持たせるために、凸面にしてもプリント基板22の光通過用の窓31にレンズ部を収めることができるので分厚くならない。また、発光した光をレンズで集光できるため発光に必要な電流を少なくでき、機器の低消費電力化にもつながる。さらに、レンズをプリント基板22の窓内に配置するので、発光素子29の位置決めが容易になる。

【0057】図10は、本発明の第4の実施形態の光反射型センサ170をポインティングデバイス400に適用した構成を示す断面図である。ポインティングデバイス400と前記ポインティングデバイス200とは、光反射型センサの構成のみが異なり、本実施形態の光反射型センサ170と、前記第2の実施形態の光反射型センサ150とは受光素子の構成のみが異なる。また、前記第1～3の実施形態と同様な部材には同一の参照符を付し、その説明を省略する。

【0058】光反射型センサ170では、遮光部材であるプリント基板22に直接受光素子チップ4を実装する。本構造とすることで、ポインティングデバイス400をさらに薄型化することが可能となる。また、遮光部材であるプリント基板22にパターン配線を形成してあるので、前記第1の実施形態のような受光素子リードフレーム6が不要となり、受光素子チップ4をプリント基板22に直接実装することが可能となるため受光素子チ

ップ4のはんだ付けが不要となり、工程の削減、および構造の簡略化が可能となる。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、発光素子からの光を通過させる窓を有する板状の遮光部材の一方側に発光素子が配置され、他方側に受光素子が配置されるので、発光素子から発せられる光の迷光などの不要な成分をカットすることができ、S/N比を改善することができ、検出精度を向上させることができる。

【0060】また、従来例のように樹脂パッケージの外側を黒く塗装するなどの手間が不要なので、製造工程数を減少することができ、製造コストを抑えることができる。

【0061】また本発明によれば、受光素子には、発光素子からの光を通過させるための窓を形成するので、受光素子チップの中央に発光素子を配置することができ、検出精度が向上する。

【0062】また本発明によれば、遮光部材にプリント基板もしくは補強板を用いるので、他の部品を搭載することが可能となる。

【0063】また本発明によれば、受光素子の樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に凹部が形成され、発光素子から発せられた光が一度受光素子を通過する部分の樹脂パッケージの厚さを薄くするので、検出精度が向上する。

【0064】また本発明によれば、受光素子の樹脂パッケージには、遮光部材の窓に対応する位置に貫通孔が形成され、発光素子から発せられた光が一度受光素子を通過する部分の樹脂パッケージをなくすので、さらに検出精度が向上する。

【0065】また本発明によれば、樹脂パッケージに形成した凹部に臨む内周面または貫通孔の内周面には、受光素子の樹脂パッケージに光が入射しないような処理を施すので、さらに検出精度が向上する。

【0066】また本発明によれば、光を受光する受光チップと樹脂パッケージした受光素子を前記プリント基板上に実装するか、または受光素子チップを直接プリント基板上に実装するので、光反射型センサをさらに小型化することが可能である。

【0067】また本発明によれば、位置決め手段を有するので、光反射型センサを精度よく組み立てることができる。

【0068】また本発明によれば、発光素子はレンズを有するので、発光した光をレンズで集光できるため発光に必要な電流を少なくでき、機器を低消費電力とすることが可能である。また、前記レンズを遮光部材の窓内に配置するので、反射型光センサが分厚くならない。

【0069】また本発明によれば、プリント基板はパターン配線を有し、かつ、この基板上に他の部品を搭載するので、光反射型センサを適用した装置の小型化が可能

となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態である光反射型センサ100の構成を示す断面図である。

【図2】(a)および(b)は、図1の光反射型センサ100の受光素子1の構成を示す平面図および側面図である。

【図3】図1の光反射型センサ100の受光素子1の他の構成を示す側面図である。

【図4】図1の光反射型センサ100の受光素子1のさらに他の構成を示す側面図である。

【図5】(a)および(b)は、図1の光反射型センサ100の遮光部材2を示す平面図および側面図である。

【図6】図1の光反射型センサ100ので発光素子3の構成を示す平面図である。

【図7】(a)は、受光素子チップ4からの出力を増幅し量子化を行う回路の一例を示す図であり、(b)は、(a)の回路によって増幅された信号成分およびノイズ成分の電圧を示す図である。

【図8】(a)および(b)は、本発明の第2の実施形態の光反射型センサ150を適用したポインティングデバイス200の構成を示す平面図および断面図である。

【図9】本発明の第3の実施形態の光反射型センサ160を適用したポインティングデバイス300の構成を示す断面図である。

【図10】本発明の第4の実施形態の光反射型センサ170を適用したポインティングデバイス400の構成を示す断面図である。

【図11】(a)は、従来の光反射型センサ110の構成を示す側面図であり、(b)は、その断面図であり、(c)は、その平面図である。

【図12】(a)および(b)は、それぞれ図11の光反射型センサ110のY軸回転方向およびX軸回転方向の光の反射特性を示す図である。

【図13】(a)は、従来の光反射型センサ130の構成を示す側面図であり、(b)は、その断面図であり、(c)は、その平面図である。

【図14】(a)は、従来の光反射型センサ140の構成を示す断面図であり、(b)は、その平面図である。

【図15】図14の光反射型センサ140の内部リークを示す図である。

【符号の説明】

- 1 受光素子
- 2 遮光部材
- 3、29 発光素子
- 4 受光素子チップ
- 5 発光素子チップ
- 6 受光素子リードフレーム
- 7 発光素子リードフレーム
- 8 受光素子樹脂パッケージ

9 発光素子樹脂パッケージ

10, 11, 31 窓

12 被検出物

13 ピン

14, 16, 36 凹部

15 貫通孔

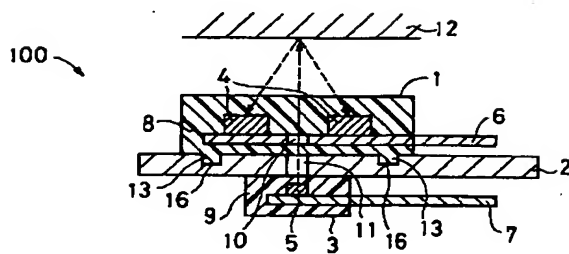
22 プリント基板

27 反射物

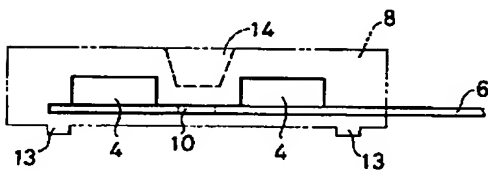
100, 150, 160, 170 光反射型センサ

200, 300, 400 ポインティングデバイス

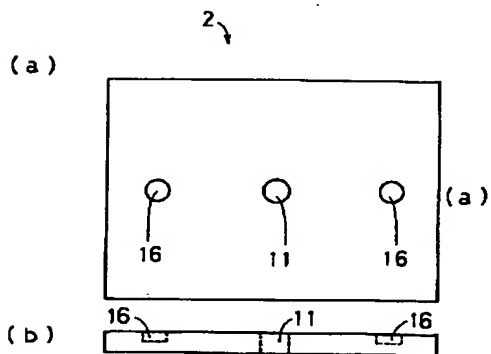
【図1】



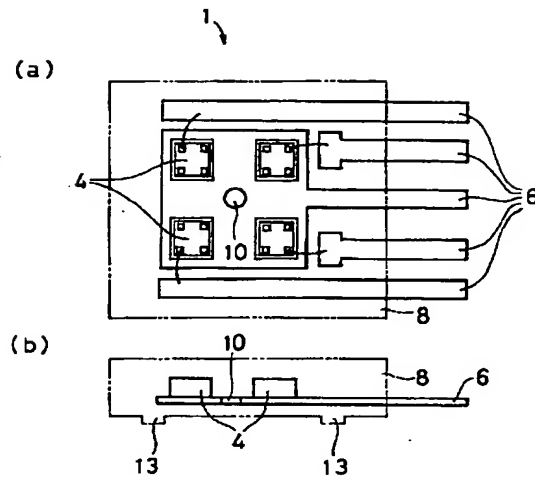
【図3】



【図5】

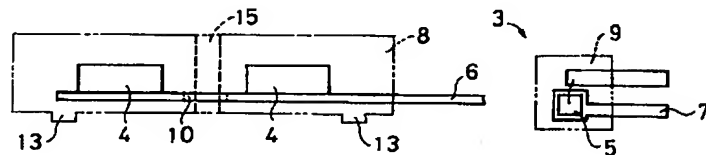


【図2】



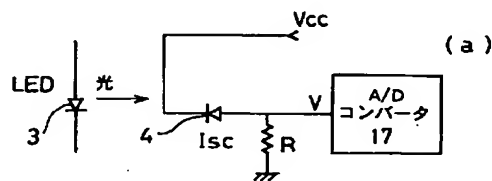
【図4】

【図6】



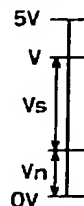
【図7】

【図13】

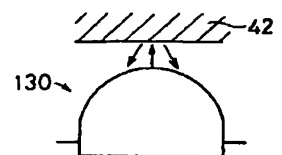


(b)

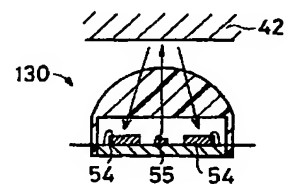
A/Dコンバータにて量子化した場合



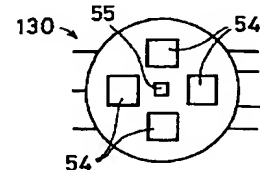
(a)



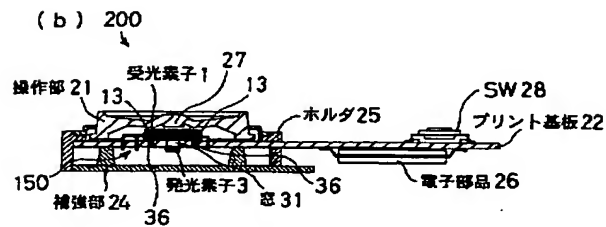
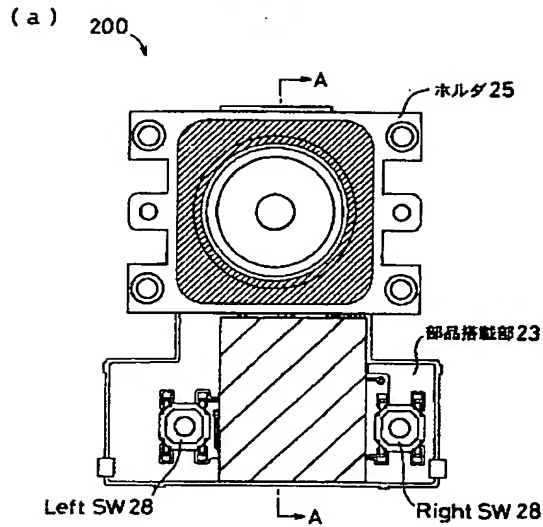
(b)



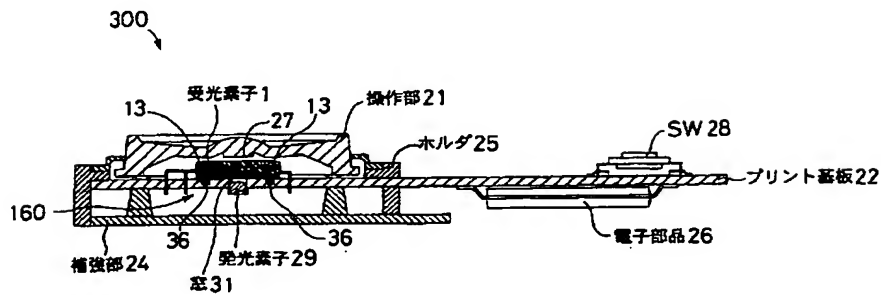
(c)



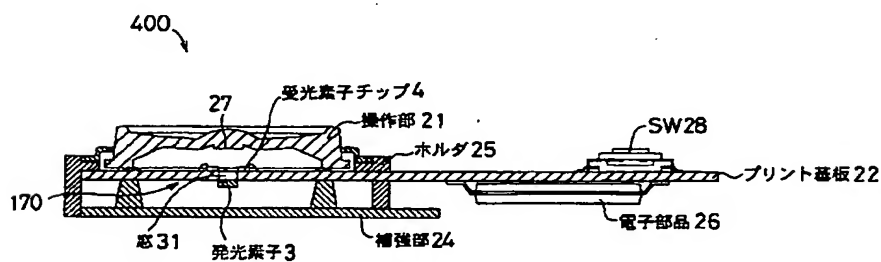
【図8】



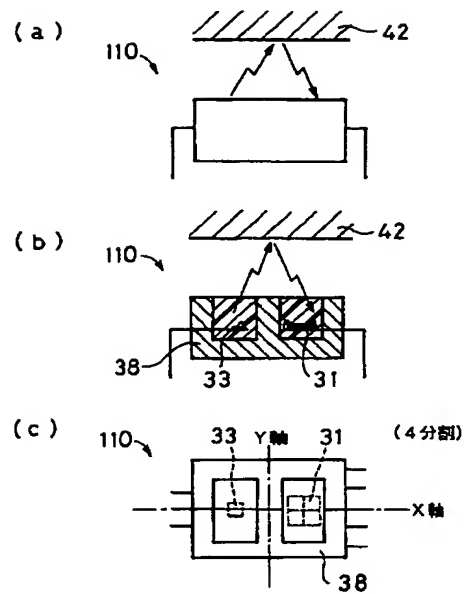
【図9】



【図10】

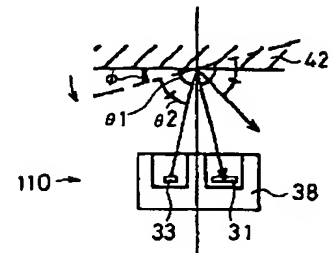


【図11】

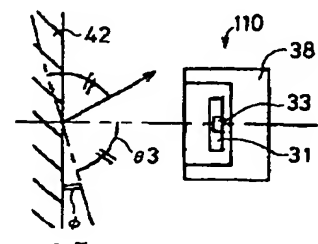


【図12】

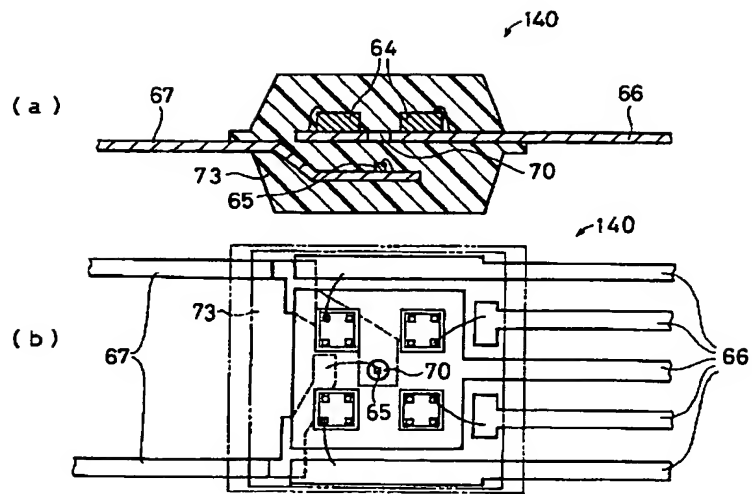
(a) Y軸回転方向



(b) X軸回転方向



【図14】



【図15】

